

Spadające gwiazdy – wysłańcy z Kosmosu

Na początek ustalmy słownictwo:

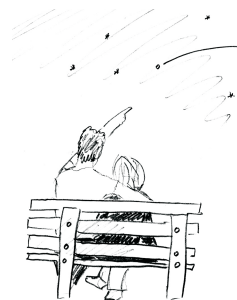
Meteor, poetycko nazywany spadającą gwiazdą, to widoczna na nocnym niebie smuga światła, trwająca od ułamków sekundy do paru sekund. Szczególnie jasne meteory to **bolidy**.

Meteoroid to okruch materii, który wpada do atmosfery ziemskiej i powoduje jej świecenie.

Meteoryt to pozostałość z meteoroidu, który zderzył się z powierzchnią Ziemi.

Nasi przodkowie wykazali się niezłym zmysłem obserwacyjnym, wiążąc tzw. spadające gwiazdy ze znaleziskami geologicznymi, „niepasującymi” do skał ziemskich. Tym razem przypuszczenie, że to, co niezwykle, jest pozaziemskie okazało się bardzo trafną hipotezą.

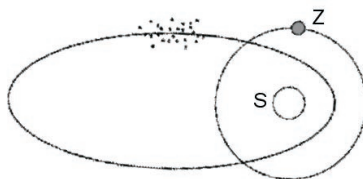
Współcześnie dysponujemy narzędziami pozwalającymi badać znaleziska zarówno pod względem chemicznym jak i fizycznym. Mamy też coraz doskonalsze instrumenty astronomiczne, nie mówiąc już o sondach mogących pobierać próbki meteoroidów, Księżyca, a nawet Marsa. Wiedza, jaką uzyskujemy badając zjawisko meteorów oraz badając meteoryty, dostarcza nam coraz dokładniejszych informacji o budowie i historii naszego Układu Słonecznego. Na szczęście dla Was pozostało jeszcze trochę zagadek, problemów nierozwiązanych.



Obserwacje meteorów

Meteory można obserwować w każdą pogodną noc. Są one śladami okruchów materii wpadających do naszej atmosfery na wysokościach 100–130 km, a gasną na wysokościach 70–90 km nad powierzchnią Ziemi. Ich szybkość – waha się od 12 do 72 km/s – zależy od tego, czy meteoroidy doganiają Ziemię, czy wpadają „czołowo” do atmosfery.

Już od dawna wiadomo, że w pewnych porach roku obserwuje się zwiększoną liczbę meteorów. Ślady tych obiektów kosmicznych, a dokładniej ich przedłużenia, przecinają się w pewnych ściśle określonych, co roku tych samych, miejscach nieboskłonu (tzw. radianty). Z tego powodu roje meteorów biorą swoje nazwy od nazw gwiazdozbiorów znajdujących się w tych miejscach. Roje powstają w wyniku „przecinania się” trajektorii Ziemi z orbitami warkoczy komet, czy orbitami planetoid (patrz rysunek). Meteory są odłamkami naszego układu planetarnego, a odległe gwiazdy służą jako punkty orientacyjne na kopule nieba.



Roje meteorów

Corocznie pojawia się około 20 rojów meteorów. W tabeli wymienione zostały najobfitsze z nich z informacją, z której półkuli Ziemi są widoczne, zaznaczono też ich pochodzenie.

Nazwa i czas występowania	Półkula	Pochodzenie
Kwadrantydy (1–6 I)	Północna	Planetoida 2003 EH ₁ , rozbita w katastrofie w 1490 roku
Eta Akwarydy (24 IV–20 V)	Obydwie	Kometa 1P/Halley
Delta Akwarydy (15 VII–20 VIII)	Obydwie	Krachta lub Machholz grupa komet muskających Słońce
Gemindy (7–16 XII)	Obydwie	Planetoida 3200 Phaethon
Perseidy (23 VII–20 VIII)	Północna	Kometa 109P/Swift-Tuttle
Oriondy (16–27 X)	Obydwie	Kometa 1P/Halley
Taurydy (20 X–30 XI)	Obydwie	Planetoida 2004 TG ₁₀ , kometa 2P/Encke i inne
Leonidy (15–20 XI)	Obydwie	Planetoida 4450 Pan

Najwcześniej zajęli się meteorytami geolodzy, krystalografowie i petrolodzy (uczeni badający skały). Znalezione były klasyfikowane pod względem wielkości, składu chemicznego oraz miejsca znalezienia.

Pod względem składu chemicznego meteoryty dzieli się na:

- żelazne (syderyty),
- kamienne (aerolity),
- kamienno-żelazne (siderolity).

Ponadto w miejscach zderzeń z Ziemią znajduje się meteoryty szkliste (tektyty) i tzw. impakty. Są to jednak nie tyle przybysze z Kosmosu, ile przetopione i pogruchotane kawałki ziemskiej materii. W głębi Ziemi znaleziono wiele brył złożonych głównie z czystego żelaza, będących niewątpliwie meteorytami. Największy znany me-

teoryt kopalny Hoba West (Afryka) ma masę około 56 ton, a największy meteoryt znaleziony na ziemiach polskich w Morasku k. Poznania w 2006 r. (zdjęcie obok) waży 164 kg.

Meteoryty znajdowane na Ziemi wyglądają jak kawałki skał, czasem są jakby spalone, nadtopione. Tektyty mogą wyglądać jak szklane kuleczki. Do wykrywania żelaznych meteorytów użyteczny jest, opisany w tym zeszycie, wykrywacz do metali.



Rycina przedstawiająca rój meteorów (Leonidy) (Źródło: Internet)

Meteoryt kamienny BASZKÓWKA – chondryt zwyczajny L5.

25 sierpnia 1994 r. naoczni świadkowie usłyszeli głośny świst, po czym spadł „z nieba” jeden kamień



Hipotezy o pochodzeniu meteorytów

Uważa się, że szesnaście meteorytów znalezionych na Antarktyce jest pochodzenia marsjańskiego. Gazy uwięzione w tych meteorytach są takie, jakie w marsjańskiej atmosferze, którą poznaliśmy dzięki sondzie Viking, która wylądowała na Marsie i pobrała próbki. Nie ma pewności, czy struktura tych meteorytów zawiera szczątki bakterii, czy są to czysto geologiczne formy. Do porównywania meteorytów dysponujemy tylko 3 pozaziemskimi fragmentami, są to próbki zebrane z Księżyca, Marsa i asteroidy Vesty.

Jeśli masa początkowa meteoroidu przekracza 1000 ton, to meteoroid może przetrwać lot przez atmosferę i przy uderzeniu w powierzchnię Ziemi spowodować znaczne zniszczenia. Na szczęście meteoroidy o tak znacznej masie zdarzają się niezwykle rzadko, tym niemniej liczne kraterory, występujące na całej kuli ziemskiej, świadczą o tym, że upadki takie miały wielokrotnie miejsce w przeszłości.



Słynny krater Barringera w Arizonie. Pozostałość po kosmicznej kolizji z bardzo dużym meteorytem żelaznym (lub małą asteroidą) o średnicy około 50 metrów. Kolizja miała miejsce około 50 000 tysięcy lat temu. Średnica krateru wynosi około 1200 m, a głębokość 120 m (Fot. NASA, Internet)

O różnym pochodzeniu meteorytów świadczy ich skład chemiczny i budowa fizyczna. Te, znane pod nazwą chondrytów węglistych, składają się z materii, z której tworzyło się Słońce i wszystkie planety. Przetrwały one w niezmienionej postaci do naszych czasów. Inne pochodzenie mają **meteoryty kamienne** zwane chondrytami zwyczajnymi oraz **meteoryty żelazne** i **żelazno-kamiennie**. Pochodzą one z powierzchni oraz z wnętrza ciał niebieskich zwanych planetoidami, których wiele można spotkać między orbitami Marsa i Jowisza. Materia tworząca planetoidy zastała uprzednio przetworzona pod wpływem działania wysokiej temperatury i ma inną budowę niż ta, która tworzy chondryty węgliste. Spotyka się również meteoryty będące fragmentami skał pochodzących z powierzchni naszego satelity Księżyca oraz z Marsa.

Jak skały z Księżyca mogły się znaleźć na Ziemi?

Wyobraźmy sobie ogromny meteoryt uderzający w powierzchnię Księżyca. Powstałe przy zderzaniu fragmenty muszą mieć taką energię kinetyczną, by móc uwolnić się od pola grawitacyjnego Księżyca, czyli by pokonać przyciąganie księżycowe. Niektóre z nich krążą po zacieśniającej się orbicie, by w końcu uderzyć w Ziemię. Inne mogą wejść na orbitę okołosłoneczną. Te fragmenty, tak jak i komety, mogą zderzyć się z Ziemią.

Rezerwat w Morasku

W poznańskim Morasku, w rezerwacie o powierzchni 54 hektarów istniejącym od 1976 roku, znajduje się siedem kolistych kraterów różnej wielkości, które powstały około 5 tysięcy

cy lat temu w wyniku uderzenia o powierzchnię Ziemi odłamków meteorytu żelazoniklowego. Łączna masa znalezionych odłamków wynosi ponad 300 kilogramów. Największy z nich waży 164 kilogramy. Rezerwat Meteorytów Morasko jest jednym z największych tego rodzaju obiektów na Ziemi.



Krater po meteorycie w rezerwacie Morasko

Rada internaty Łukasza Wieczorka: „Gdy jednak zauważymy jakiś nietypowy obiekt, nie możemy przechodzić koło niego obojętnie. Pierwszą rzeczą, jaką należy zrobić, to sprawdzić czy bryła przyciąga magnes. Następnie należy dokładnie obejrzeć okaz czy ma skorupę obtopieniową oraz porównać wagę znalezionej bryły do ciężaru innych skał o tej samej wielkości. Ponieważ prawie każdy meteoryt zawiera metal, jest więc znacznie cięższy od innych ziemskich skał. Należy także zwrócić uwagę na to, czy okaz nie posiada na powierzchni dziur po gazach oraz regularnych kątów i płaszczyzn równoległych. Jeżeli są takie, może to sugerować, że nasz „meteoryt” może pochodzić z dymarki do wytapiania stali lub być odpadem z huty, a to ostatnia rzecz jaką chcemy znaleźć. Ale najlepiej każdy podejrzany obiekt wziąć ze sobą do domu, aby dokonać ostatecznej weryfikacji, która wykaże czy znaleźliśmy nowy meteoryt!”

Polecamy lekturę:

- Piotr Gronkowski, *Zjawisko meteorów – wybrane zagadnienia*, „Foton” 106, 27.
- Piotr Gronkowski, *Komety – Kosmiczni wędrowcy*, „Fizyka w Szkole”, 4/2009, 11.
- Krzysztof Ziółkowski, *Kosmiczne bombardowanie Ziemi*, Centrum Badań Kosmicznych PAN, „Fizyka w Szkole”, 4/2009.

W Internecie znajduje się bardzo dużo materiałów na temat meteorytów. Polecamy: Wikipedię, Polski Serwis Meteorytów, serwisy astronomiczne. Łowcy i poszukiwacze meteorytów mają również swoje strony, prowadzą blogi.

Z.G-M